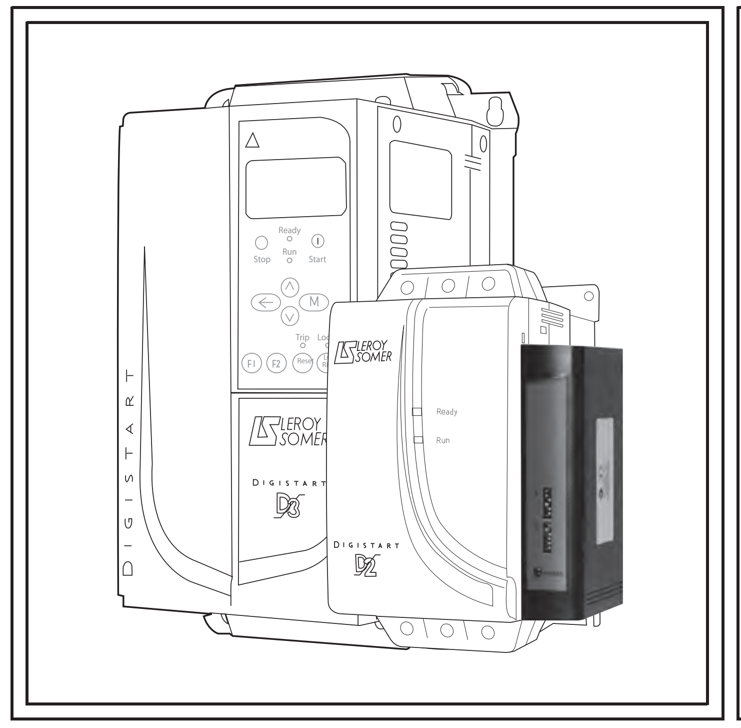
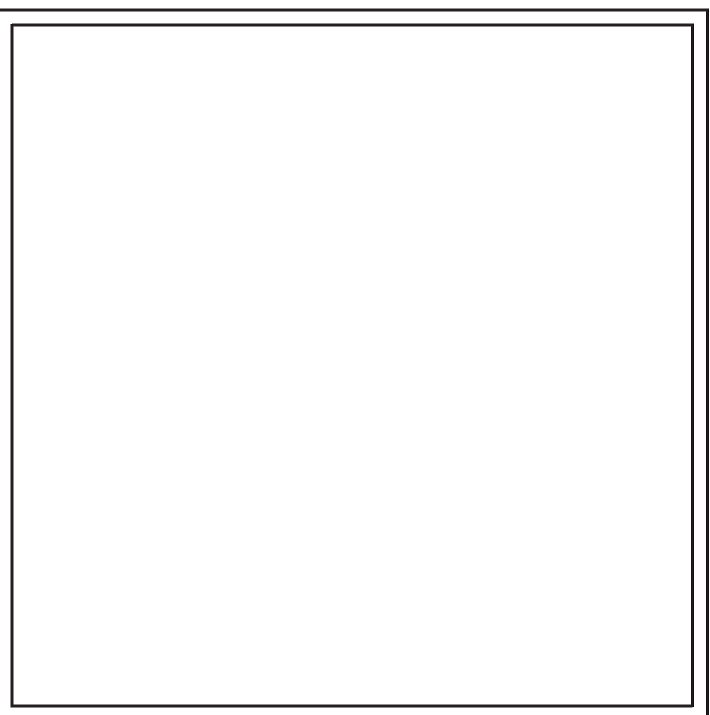
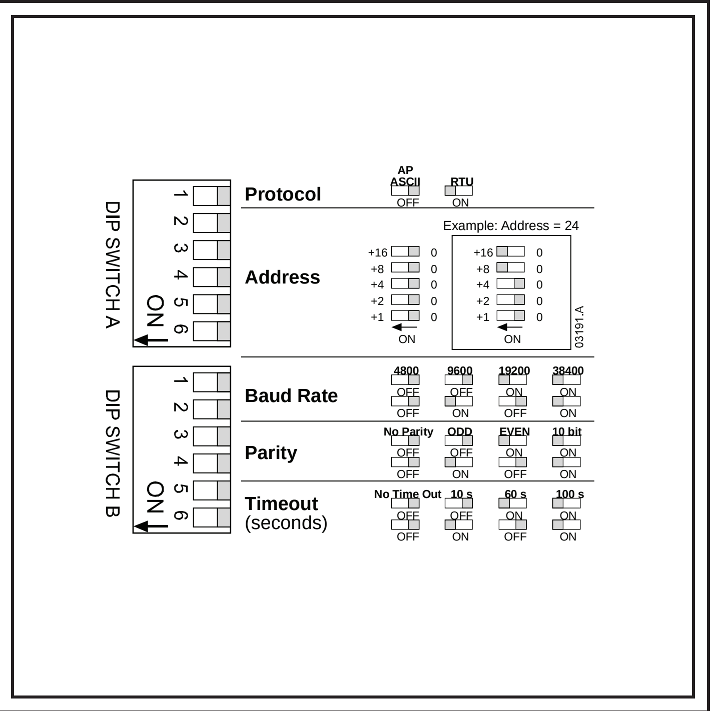


4376 es - 2013.08 / d









MÓDULO MODBUS

Solución comunicación

Guía del usuario

Información general

El fabricante no se hace responsable de ninguna consecuencia producida por una negligente, inapropiada o incorrecta instalación o ajuste de los parámetros opcionales del equipo, o por una mala conexión realizada entre el arrancador y el motor.

Los contenidos de este manual se consideran correctos en el momento de su impresión. Por el compromiso de una política de desarrollo y mejora continua, el fabricante se reserva el derecho de modificar cualquier especificación del producto o su funcionalidad, o el contenido del manual sin previo aviso.

Versión D

Contenido

1. Introducción

El Módulo Modbus se puede utilizar con los arrancadores suaves Digistart D2 y Digistart D3 para permitir que el arrancador sea conectado a una red de comunicaciones serie utilizando el protocolo Modbus RTU o AP ASCII.

2. Información importante para el usuario

Observar todas las precauciones de seguridad necesarias al controlar el arrancador suave en modo remoto. Alertar al personal de que la maquinaria puede arrancar sin avisar.

Es responsabilidad del instalador seguir todas las instrucciones de este manual y seguir unas buenas prácticas de manipulación eléctrica.

Siga las recomendaciones internacionales estándar para las comunicaciones RS-485 cuando instale y utilice este equipo.

3. Instalación



Quitar la tensión principal o de control del arrancador suave antes de conectar o desconectar accesorios. No hacerlo así puede provocar daños al equipo.

3.1 Procedimiento de Instalación

1. Quitar la tensión de control y la alimentación principal del arrancador suave.
2. Conectar el módulo al arrancador suave tal y como se muestra.
3. Aplicar la alimentación de control al arrancador suave.

3.2 Instalación física

1. Extraer completamente los clips de retención superior e inferior del módulo.
2. Alinear el módulo con la ranura del puerto de comunicaciones.
3. Presionar hacia dentro los clips de retención superior e inferior para fijar el módulo al arrancador.

Figure 3-1 Conectar el módulo al arrancador

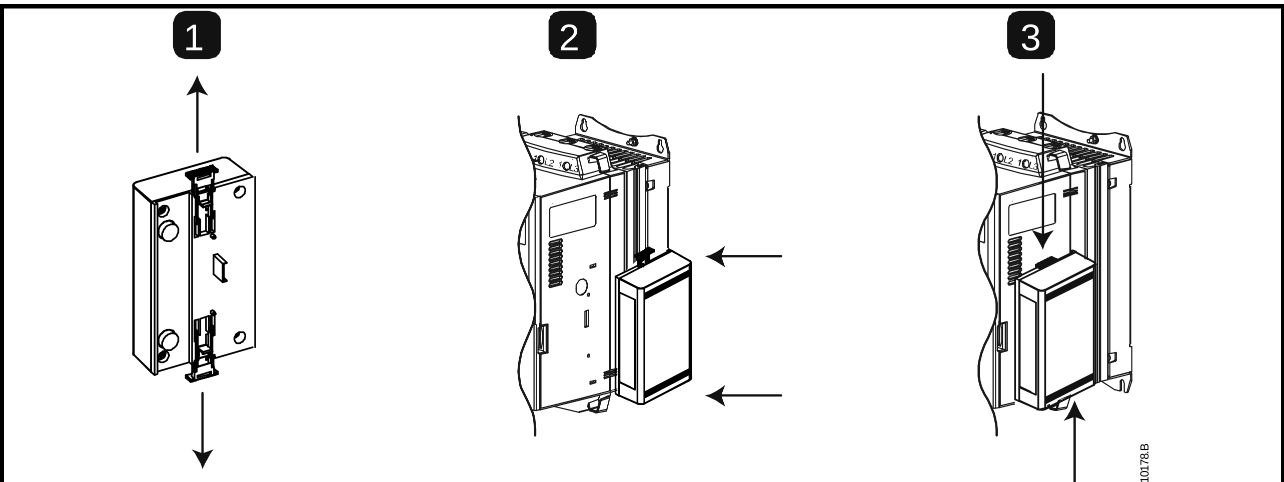
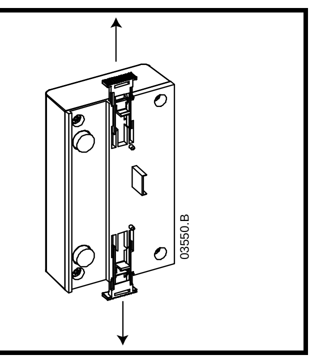


Figure 3-2 Extraer el módulo del arrancador

Quitar el módulo utilizando el siguiente procedimiento:

1. Desconectar el módulo.
2. Quitar la tensión de control y la alimentación principal del arrancador suave.
3. Desconectar todo el cableado externo del módulo.
4. Extraer completamente los clips de retención superior e inferior del módulo.
5. Extraer el módulo del arrancador suave.

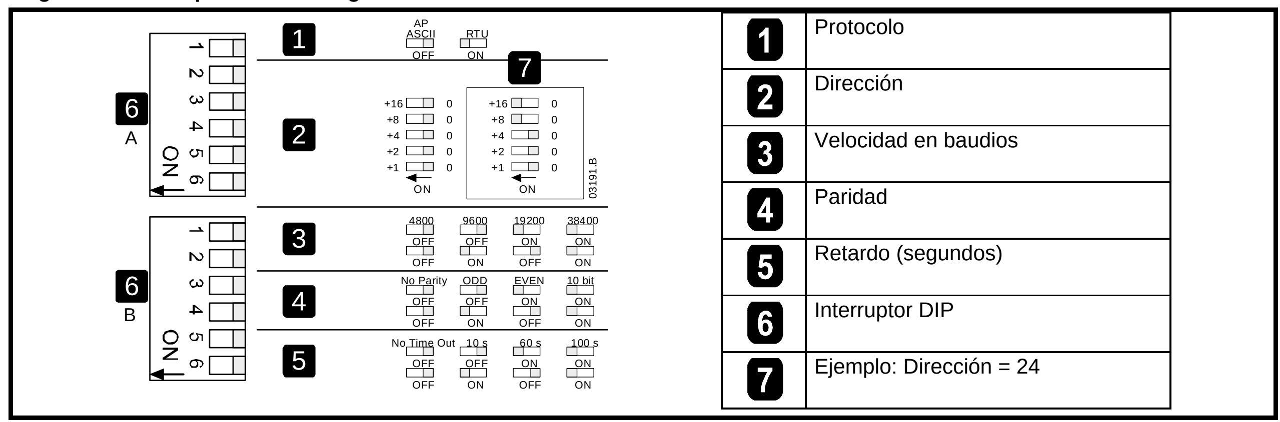


4. Conexión y Configuración del Módulo Modbus

4.1 Ajuste

Los parámetros de la red de comunicaciones se deben ajustar en el Módulo Modbus. La configuración del interruptor DIP tiene efecto al encender el Módulo Modbus a través del arrancador suave.

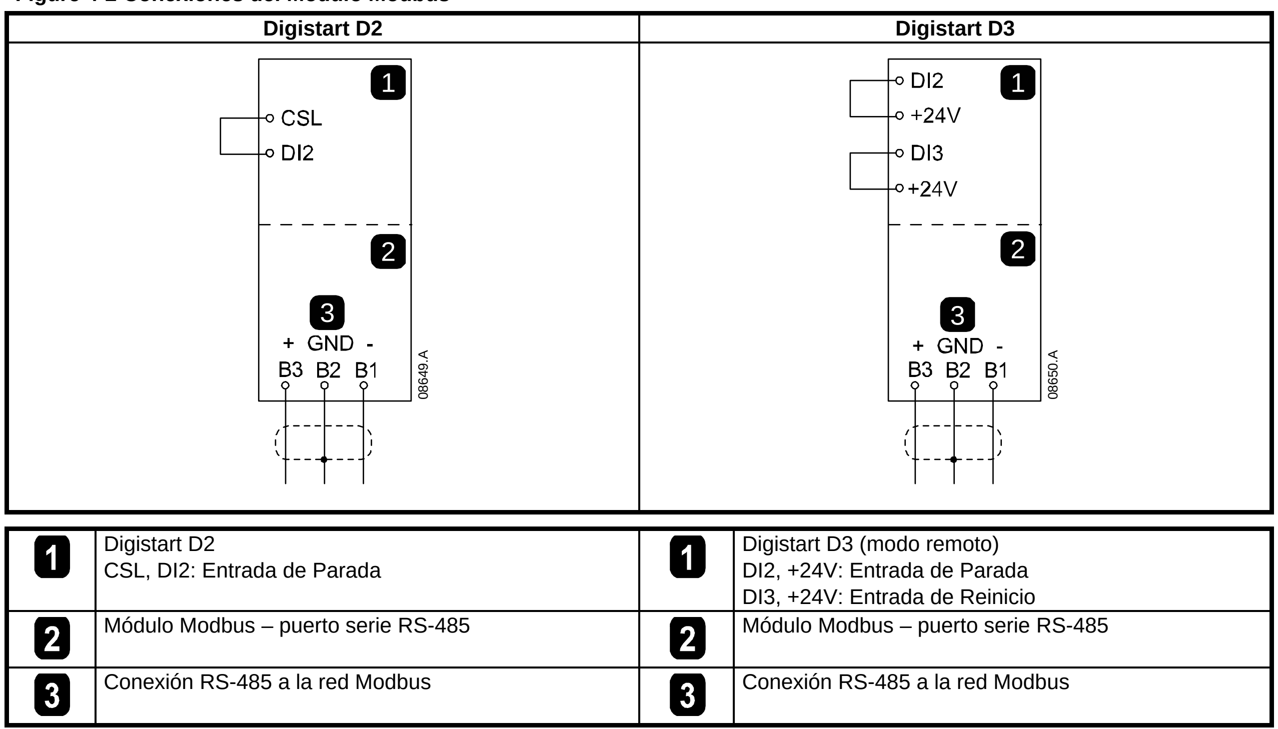
Figure 4-1 Interruptores de configuración



1	Protocolo
2	Dirección
3	Velocidad en baudios
4	Paridad
5	Retardo (segundos)
6	Interruptor DIP
7	Ejemplo: Dirección = 24

4.2 Conexión

Figure 4-2 Conexiones del Módulo Modbus



1	Digistart D2 CSL, DI2: Entrada de Parada	1	Digistart D3 (modo remoto) DI2, +24V: Entrada de Parada DI3, +24V: Entrada de Reinicio
2	Módulo Modbus – puerto serie RS-485	2	Módulo Modbus – puerto serie RS-485
3	Conexión RS-485 a la red Modbus	3	Conexión RS-485 a la red Modbus

Digistart D2: Para que el Módulo Modbus acepte órdenes por comunicaciones serie, se debe instalar una conexión a través de los terminales CSL-DI2 del arrancador suave.

Digistart D3: Si el arrancador suave funciona en modo Remoto son necesarios enlaces de entrada entre las entradas de parada y reinicio. En modo Local no se necesitan las conexiones.

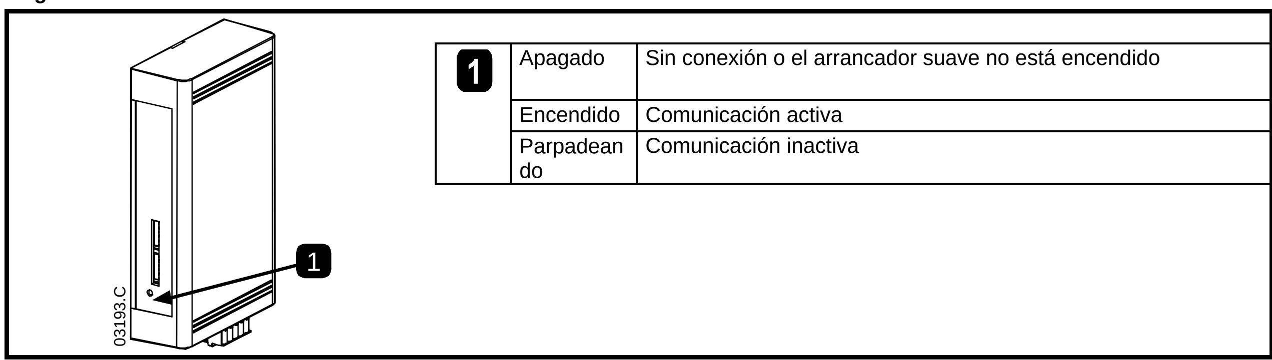
Si función "Desactivar Arrancador" no es necesaria, modificar la configuración del parámetro 3A o conectar un puente en DI4, +24V.

NOTA Digistart D3: En el modo de control local está siempre habilitado el control a través de la red de comunicaciones serie, y se puede habilitar o deshabilitar en el modo de control remoto (parámetro **3O** *Comunicaciones en Remoto*). Ver Manual de Usuario para más detalles de los parámetros.

4.3 LEDs

El LED de Estado de la Red (1) indica el estado de la conexión de comunicaciones entre el módulo y la red. El funcionamiento del LED es como sigue:

Figure 4-3 LEDs de Estado



1	Apagado	Sin conexión o el arrancador suave no está encendido
	Encendido	Comunicación activa
	Parpadeando	Comunicación inactiva

NOTA Si la comunicación está inactiva, el arrancador suave puede disparar si se ha ajustado en el módulo la función Retardo de Comunicaciones. Cuando se restablezca la comunicación, el arrancador suave necesitará un Reinicio.

5. Configuración del Maestro

Para la transmisión de Modbus estándar a 11 bits, el Maestro se debe configurar con 2 bits de parada para sin paridad y con 1 bit de parada para paridad par o impar.

Para transmisión a 10 bits, el Maestro se debe configurar con 1 bit de parada.

En todos los casos, la velocidad de transmisión del Maestro y la dirección del esclavo deben coincidir con los ajustados en los interruptores DIP del Módulo Modbus.

El intervalo de sondeo debe ser lo suficientemente largo como para que el módulo responda. Intervalos de sondeo cortos pueden provocar un comportamiento inconsistente o incorrecto, en particular cuando se leen varios registros. El intervalo de sondeo mínimo recomendado es de 300 ms.

6. Funciones de Modbus

El Módulo Modbus admite las siguientes funciones de Modbus:

- 03 Lectura múltiple de registros
- 06 Escritura simple de un registro
- 16 Escritura múltiple de registros

No están soportadas funciones de difusión de Modbus.

Los arrancadores suaves Digistart D2 (incluyendo el Operador Remoto):

- Lectura múltiple de registros 40003 a 40008
- Escritura simple del registro 40002

Los arrancadores suaves Digistart D3:

- Lectura múltiple de registros comenzando desde 40003 hasta un máximo de 119 bloques de registro.
- Único registro de escritura 40002 o múltiples registros de escritura 40009 a 40599.

NOTA Una lectura múltiple sobre el límite de registro 40008/40009 da como resultado un Error Modbus con código 05 en el Maestro.

6.1 Registro de Modbus

NOTA Algunos arrancadores suaves no soportan algunas funciones.

Los registros 40600 y superiores no son compatibles con los arrancadores suaves Digistart D2. Para el Digistart D2, utilizar los registros 40002 a 40008.

Table 6-1 Registro de Modbus

Dirección del registro	Descripción	Bit	Detalles
40002	Orden (Escritura Única)	0 a 2 3 a 7	Para enviar un comando al arrancador, escribir el valor requerido: 1 = Arranque 2 = Parada 3 = Reinicio 4 = Parada rápida (parada por inercia) 5 = Disparo forzado por comunicación 6 = Arranque utilizando el Conjunto de Parámetros 1 [1] 7 = Arranque utilizando el Conjunto de Parámetros 2 [1] *Reservado*
40003	Estado del arrancador	0 a 3	1 = Listo 2 = Arrancando 3 = En marcha 4 = Parando (incluyendo frenado) 5 = Retardo de arranque (incluyendo la comprobación de la temperatura) 6 = Disparado 7 = Modo de programación 8 = Jog marcha adelante 9 = Jog marcha atrás
		4	1 = Secuencia de fase positiva (sólo válido si el bit 6 = 1)
		5	1 = Intensidad supera el FLC
		6	0 = No inicializado 1 = Inicializado
		7	0 = Las comunicaciones del Operador Remoto están OK 1 = Fallo en el Operador Remoto/Dispositivo de Comunicaciones
40004	Código de Disparo	0 a 7	Consultar *Códigos de disparo* en la página 9
40005 [2]	Intensidad del motor	0 a 7	Media de la intensidad trifásica del motor (A)
40006	Temperatura del motor	0 a 7	Temperatura del motor 1 (modelo térmico)
40007	Tipo de producto	0 a 2	Versión de la lista de parámetros del producto
		3 a 7	Código de tipo de producto [3]
40008	Versión del Protocolo Serie	0 a 7	Protocolo de comunicaciones entre el módulo y el arrancador
40009 [4]	Gestión de los parámetros Escritura y Lectura Única o Múltiple	0 a 7	Gestionar los parámetros programables del arrancador suave.
40600	Versión	0 a 5 6 a 8 9 a 15	Número de versión de protocolo binario Número de versión de la lista de parámetros Código de tipo de producto [3]
40601	*Reservado*		
40602 [5]	Número de parámetro modificado	0 a 7 8 a 15	0 = No se ha modificado ningún parámetro 1 a 255 = número de índice del último parámetro modificado Total de parámetros disponibles en el producto
40603 [5]	Valor de parámetro modificado	0 a 13	El valor del último parámetro que fue modificado, como indica el registro 40602
		14 a 15	*Reservado*
40604	Estado del arrancador	0 a 4	0 = *Reservado* 1 = Listo 2 = Arrancando 3 = En marcha 4 = Parando 5 = (retardo de rearranque, comprobación de temperatura de rearranque, simulación de marcha, entrada A (DI4, +24V) no cortocircuitada) 6 = Disparado 7 = Modo de programación 8 = Jog marcha adelante 9 = Jog marcha atrás
		5	1 = Advertencia
		6	0 = No inicializado 1 = Inicializado

Dirección del registro	Descripción	Bit	Detalles
		7	0 = Control local 1 = Control remoto
		8	0 = Parámetro(s) ha(n) cambiado desde la última lectura de parámetros 1 = No se ha modificado ningún parámetro [5]
		9	0 = Secuencia de fase negativa 1 = Secuencia de fase positiva
		10 a 15	Consultar *Códigos de disparo* en la página 9 [6]
40605 [2]	Intensidad	0 a 13 14 a 15	Intensidad rms media por las tres fases *Reservado*
40606	Intensidad	0 a 9 10 a 15	Intensidad (% FLC del motor) *Reservado*
40607	Temperatura del motor	0 a 7 8 a 15	Modelo térmico del motor 1 (%) Modelo térmico del motor 2 (%)
40608 [7]	Potencia	0 a 11 12 a 13 14 a 15	Potencia Escala de potencia *Reservado*
40609	% Factor de potencia	0 a 7 8 a 15	100% = Factor de potencia de 1 *Reservado*
40610	Tensión	0 a 13 14 a 15	Tensión rms media en las tres fases *Reservado*
40611 [2]	Intensidad	0 a 13 14 a 15	Corriente por la fase 1 (rms) *Reservado*
40612 [2]	Intensidad	0 a 13 14 a 15	Corriente por la fase 2 (rms) *Reservado*
40613 [2]	Intensidad	0 a 13 14 a 15	Corriente por la fase 3 (rms) *Reservado*
40614	*Reservado*		
40615	*Reservado*		
40616	*Reservado*		
40617	Versión de la lista de parámetros del producto	0 a 7 8 a 15	Revisión menor de la lista de parámetros Versión principal de la lista de parámetros
40618	Estado de entrada digital	0 a 15	Para todas las entradas, 0 = abierto, 1 = cerrado (cortocircuitada) 0 = Arranque 1 = Parada 2 = Reinicio 3 = Entrada A 4 = Entrada B 5 = Entrada C, si tiene 6 = Entrada D, si tiene 7 a 15 = *Reservado*
40619 a 40631	*Reservado*		

[1] Asegurarse de que la entrada programable se ha ajustado a 'Selección de Conjunto de Motor' antes de utilizar esta función.

[2] Para los modelos D3-1x-0053-B e inferiores, este valor es 10 veces mayor que el valor visualizado en el teclado.

[3] Código de tipo de producto:

4 = Digistart D2
8 = Digistart D3

[4] Consultar la correspondiente literatura de arrancadores suaves para una lista de parámetros completa. El primer parámetro del producto está ubicado siempre en el registro 40009. El último parámetro del producto está ubicado en el registro 40XXX, donde XXX = 008 más el total de parámetros disponibles en el producto.

[5] Leer el registro 40603 (Valor de parámetro modificado) provocará el reinicio de los registros 40602 (Número de parámetro modificado) y 40604 (Se han modificado parámetros). Leer siempre los registros 40602 y 40604 antes de leer el registro 40603.

[6] Los bits 10 a 15 del registro 40604 reportan el disparo del arrancador suave o el código de advertencia. Si el valor de los bits 0 a 4 es 6, el arrancador suave ha disparado. Si el bit 5 = 1, se ha activado una advertencia y el arrancador continúa funcionando.

[7] Las funciones de Escala de Potencia son las siguientes:

0 = multiplicar la Potencia por 10 para conseguir W
1 = multiplicar la Potencia por 100 para conseguir W
2 = la Potencia se representa en kW
3 = multiplicar la Potencia por 10 para conseguir kW

NOTA Si el Pr **3A** *Función de Entrada A* para el Digistart D3 se establece a selección de ajuste del motor, se producirá un conflicto con la selección de ajuste del motor establecido por comunicaciones serie.

6.2 Códigos de disparo

Table 6-2 Mensajes de disparo

Código de disparo	Descripción	Digistart D2	Digistart D3
1	Exceso de tiempo de arranque	●	●
2	Sobrecarga del motor (modelo térmico)	●	●
3	Termistor del motor	●	●
4	Desequilibrio de intensidad	●	●
5	Frecuencia (Frecuencia de red)	●	●
6	Secuencia de fase	●	●
7	Sobreintensidad instantánea		●
8	Pérdida de potencia / Circuito de potencia	●	●
10	Sobretemperatura del disipador		●
11	Conexión motor TX		●
12	Descon de entrada		●
13	FLC demasiado alta (FLC fuera de rango)		●
14	Opción no admitida (la función no está disponible en la configuración en triángulo interno)		●
15	Comunicaciones arrancador (entre el módulo y el arrancador suave)	●	●
16	Comunicaciones Red (entre el módulo y la red)	●	●
17	Fallo interno X (donde x es el código de fallo detallado en la tabla siguiente).		●
20[1]	Fallo conexión tierra		●
23	Parámetro fuera de rango		●
24	Disparo entrada B		●
26	Pérdida de fase L1		●
27	Pérdida de fase L2		●
28	Pérdida de fase L3		●
29	Cortocircuito L1-T1		●
30	Cortocircuito L2-T2		●
31	Cortocircuito L3-T3		●
32	Sobrecarga del motor 2 (modelo térmico)		●
33[2]	Tiempo-sobreintensidad (Sobrecarga de bypass)	●	●
35	Batería/Reloj		●
36	Termistor Cct		●
37	*RTD/PT100 A*		●
38[1]	*RTD/PT100 B*		●
39[1]	*RTD/PT100 C*		●
40[1]	*RTD/PT100 D*		●
41[1]	*RTD/PT100 E*		●
42[1]	*RTD/PT100 F*		●
43[1]	*RTD/PT100 G*		●
45	RTD/PT100 X Circt		●
46	Descon por entrada analógica		●
47	Sobrepotencia		●
48	Baja Potencia		●
255	No disparo	●	●

[1] Disponible con el Digistart D3 sólo si está instalada la tarjeta opcional adecuada.

[2] Para Digistart D3, la protección de sobreintensidad por tiempo solamente está disponible para modelos con bypass interno.

6.2.2 Fallo interno x

La tabla siguiente detalla el código de fallo interno asociado al código de disparo 17.

Table 6-3 Fallo interno X

Fallo interno	Mensaje mostrado en el teclado
70 a 72	Error lectura intensidad LX
73	¡ATENCIÓN! Quitar tensión principal
74 a 76	Conexión motor TX
77 a 79	Fallo Lanzamiento PX
80 a 82	Fallo VZC PX
83	Tensión de control baja
84 a 98	Fallo interno X Contacte con su distribuidor local e indicar el código de fallo (X).

6.3 Comprobación de Redundancia Cíclica (CRC)

El CRC es una comprobación de redundancia cíclica de 16 bits que emplea un polinomio con un valor A001.

El CRC de 16 bits se adjunta al mensaje y se transmite primero el LSB.

El CRC se calcula para todos los bytes de la trama.

Para más información acerca de Modbus, incluyendo el cálculo del CRC, consultar las especificaciones de protocolo de Modbus disponibles en http://www.modbus.org/specs.php http://www.modbus.org/specs.php.

6.4 Ejemplos

Orden: Arranque

Mensaje	Dirección del arrancador	Código de Función	Dirección del Registro	Datos	CRC
Entrada	20	06	40002	1	CRC1, CRC2
Salida	20	06	40002	1	CRC1, CRC2

Estado del arrancador: En marcha

Mensaje	Dirección del arrancador	Código de Función	Dirección del Registro	Datos	CRC
Entrada	20	03	40003	1	CRC1, CRC2
Salida	20	03	2	xxxx0011	CRC1, CRC2

Código de disparo: Sobrecarga del motor

Mensaje	Dirección del arrancador	Código de Función	Dirección del Registro	Datos	CRC
Entrada	20	03	40004	1	CRC1, CRC2
Salida	20	03	2	00000010	CRC1, CRC2

Descargar parámetro del arrancador
Digistart D3: Leer el parámetro 3 (Pr **1C**) *Tiempo de Rotor Bloqueado*, 10 segundos

Mensaje	Dirección del arrancador	Código de función	Dirección del registro	Datos	CRC
Entrada	20	03	40011	1	CRC1, CRC2
Salida	20	03	2	10	CRC1, CRC2

Cargar el parámetro al arrancador
Digistart D3: Escribir el parámetro 12 (Pr **2H**), *Modo de Parada*, conjunto = 2 'Control Adaptativo'

Mensaje	Dirección del arrancador	Código de función	Dirección del registro	Datos	CRC
Entrada	20	06	40020	2	CRC1, CRC2
Salida	20	06	40019	2	CRC1, CRC2

Cargar múltiples parámetros al arrancador
Digistart D3: Escribir Parámetros 6, 7, 8 (parámetros **2B** *Límite de intensidad*, **2C** *Intensidad inicial*, **2D** *Tiempo de Rampa de Arranque*). Ajustar a valores de 350%, 300%, y 15 segundos respectivamente.

Mensaje	Dirección del arrancador	Código de función	Dirección del registro	Datos	CRC
Entrada	20	16	40014,3	350, 300, 15	CRC1, CRC2
Salida	20	16	40014,3	350, 300, 15	CRC1, CRC2

NOTA	Esta función sólo se puede utilizar para cargar parámetros consecutivos. Los datos de la Dirección de Registro indican el número de parámetros a cargar, y la dirección de registro del primer parámetro.

NOTA	La información de parámetros sólo se puede cargar/descargar de los arrancadores Digistart D3.

6.5 Códigos de error del Modbus

Table 6-4 Códigos de error

Código	Descripción	Ejemplo
01	Código de función inválido	Función distinta de 03 o 06
02	Dirección de datos inválida	Número de registro inválido
03	Datos no legibles	Registro no permitido para lectura de datos
04	Datos de sólo lectura	Registro no permitido para escritura de datos
05	Fallo de límite de datos	La transferencia de datos múltiples excede del límite de datos o el tamaño de datos es mayor de 125
06	Código de orden inválido	por ejemplo escribir "6" en 40003
07	Lectura de parámetro inválida	Número de parámetro inválido
08	Escritura de parámetro inválida	Número de parámetro inválido, sólo lectura, o parámetro oculto
09	Orden no soportada	Enviando un comando serie a Digistart D3 con el parámetro **3O** = Desactivar Control en RMT.
10	Error de comunicación local	Error de comunicación entre el esclavo Modbus y el arrancador

NOTA	Algunos de los códigos de arriba son diferentes de los definidos en la Especificación del Protocolo de Aplicación Modbus disponible en www.modbus.org.

7. Control Modbus a través del Operador Remoto

El Módulo Modbus se puede utilizar para conectar un Operador Remoto al arrancador suave, permitiendo el control a través de una red de comunicaciones serie RS-485. Consultar las instrucciones del Operador Remoto para obtener detalles.

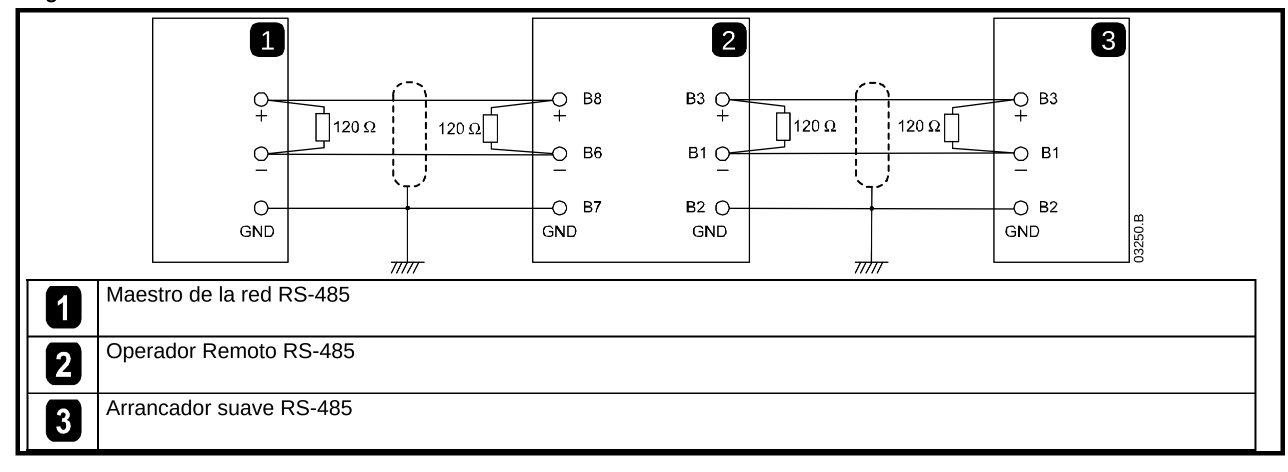
7.1 Puesta a tierra y apantallamiento

Se recomienda el uso de pares trenzados con apantallamiento a tierra. El apantallamiento del cable se debe conectar al terminal GND del dispositivo en ambos extremos y un punto a la tierra de protección.

7.2 Resistencias de terminación

En cables largos proclives a interferencias excesivas por ruido, se deben instalar resistencias de terminación entre los cables de datos a ambos extremos del cable RS-485. Estas resistencias deben coincidir con la impedancia del cable (normalmente 120 Ω). No utilizar resistencias bobinadas.

Figure 7-1 Instalación con resistencias terminadoras



1	Maestro de la red RS-485
2	Operador Remoto RS-485
3	Arrancador suave RS-485

7.3 Conexión de los cables de datos RS-485

Se recomienda una conexión en cadena. Esto se realiza mediante conexiones paralelas del cable de datos a los terminales del dispositivo.

7.4 Especificaciones de la conexión de red RS-485 del Operador Remoto

Impedancia de entrada:	12 kΩ
Rango de tensión en modo común:	- 7 V a + 12 V
Sensibilidad de entrada:	± 200 mV
Mínima tensión de salida diferencial:	1.5 V (con carga máxima de 54 Ω)

8. Especificaciones

Cubierta

Dimensiones .... 40 mm (W) x 166 mm (H) x 90 mm (D)
Peso .... 250 g
Protección IP20

Montaje

Clips de sujeción de plástico (x 2)

Conexiones

Arrancador suave .... 6 pines
Red .... Conector hembra enchufable y macho de 5 pines (suministrado)
Tamaño máximo del cable .... 2.5 mm^2

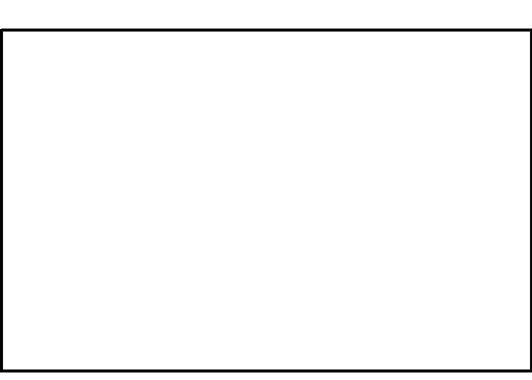
Ajustes

Protocolos .... Modbus RTU, AP ASCII
Rango de dirección .... de 0 a 31
Velocidad de transmisión de datos (bps) 4800, 9600, 19200, 38400
Paridad .... Sin Paridad , Paridad Impar, Paridad Par, 10 bit
Retardo .... Sin Retardo (apagado), 10 s, 60 s, 100 s

Certificaciones

C✓ .... IEC 60947-4-2
CE .... IEC 60947-4-2
RoHS .... Conforme con la Directiva de la Unión Europea 2002/95/EC





MOTEURS LEROY-SOMER 16015 ANGOULÊME CEDEX - FRANCE

338 567 258 RCS ANGOULÊME
Simplified Joint Stock Company with capital of 65,800,512 €

www.leroy-somer.com